

# VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS



BEST AVAILABLE COPY

PCT

REC'D 11 JAN 2006

## INTERNATIONALER VORLÄUFIGER BERICHT ÜBER DIE PATENTIERBARKEIT

(Kapitel II des Vertrags über die internationale Zusammenarbeit auf dem Gebiet des Patentwesens)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts 030602WO	<b>WEITERES VORGEHEN</b> siehe Formblatt PCT/IPEA/416	
Internationales Aktenzeichen PCT/EP2004/008725	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 04.08.2004	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 13.08.2003
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK B62D27/02, B62D23/00		
Anmelder THYSSENKRUPP STAHL AG et al		
<p>1. Bei diesem Bericht handelt es sich um den internationalen vorläufigen Prüfungsbericht, der von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde nach Artikel 35 erstellt wurde und dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt wird.</p> <p>2. Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 5 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.</p> <p>3. Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; diese umfassen</p> <p>a. <input checked="" type="checkbox"/> (an den Anmelder und das Internationale Büro gesandt) insgesamt 16 Blätter; dabei handelt es sich um</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Blätter mit der Beschreibung, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit Berichtigungen, denen die Behörde zugestimmt hat (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsvorschriften).</p> <p><input type="checkbox"/> Blätter, die frühere Blätter ersetzen, die aber aus den in Feld Nr. 1, Punkt 4 und im Zusatzfeld angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde eine Änderung enthalten, die über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgeht.</p> <p>b. <input type="checkbox"/> (nur an das Internationale Büro gesandt) insgesamt (bitte Art und Anzahl der/des elektronischen Datenträger(s) angeben), der/die ein Sequenzprotokoll und/oder die dazugehörigen Tabellen enthält/enhalten, nur in computerlesbarer Form, wie im Zusatzfeld betreffend das Sequenzprotokoll angegeben (siehe Abschnitt 802 der Verwaltungsvorschriften).</p>		
<p>4. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Feld Nr. I Grundlage des Bescheids</p> <p><input type="checkbox"/> Feld Nr. II Priorität</p> <p><input type="checkbox"/> Feld Nr. III Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit</p> <p><input type="checkbox"/> Feld Nr. IV Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Feld Nr. V Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung</p> <p><input type="checkbox"/> Feld Nr. VI Bestimmte angeführte Unterlagen</p> <p><input type="checkbox"/> Feld Nr. VII Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Feld Nr. VIII Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung</p>		
Datum der Einreichung des Antrags  24.05.2005	Datum der Fertigstellung dieses Berichts  09.01.2006	
Name und Postanschrift der mit der internationalen Prüfung beauftragten Behörde   Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter  Blondeau, A Tel. +49 89 2399-8878 	

# INTERNATIONALER VORLÄUFIGER BERICHT ÜBER DIE PATENTIERBARKEIT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/EP2004/008725

## Feld Nr. I Grundlage des Berichts

1. Hinsichtlich der **Sprache** beruht der Bericht auf der internationalen Anmeldung in der Sprache, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.
- ☐ Der Bericht beruht auf einer Übersetzung aus der Originalsprache in die folgende Sprache, bei der es sich um die Sprache der Übersetzung handelt, die für folgenden Zweck eingereicht worden ist:
- ☐ internationale Recherche (nach Regeln 12.3 und 23.1 b))
  - ☐ Veröffentlichung der internationalen Anmeldung (nach Regel 12.4)
  - ☐ internationale vorläufige Prüfung (nach Regeln 55.2 und/oder 55.3)
2. Hinsichtlich der **Bestandteile\*** der internationalen Anmeldung beruht der Bericht auf *(Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt)*:

### Beschreibung, Seiten

1-11 eingereicht mit dem Antrag

### Ansprüche, Nr.

1-10 eingereicht mit dem Antrag

### Zeichnungen, Blätter

1/2, 2/2 eingereicht mit dem Antrag

- ☐ einem Sequenzprotokoll und/oder etwaigen dazugehörigen Tabellen - siehe Zusatzfeld betreffend das Sequenzprotokoll
3. ☐ Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:
- ☐ Beschreibung: Seite
  - ☐ Ansprüche: Nr.
  - ☐ Zeichnungen: Blatt/Abb.
  - ☐ Sequenzprotokoll (*genaue Angaben*):
  - ☐ etwaige zum Sequenzprotokoll gehörende Tabellen (*genaue Angaben*):
4. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der diesem Bericht beigelegten und nachstehend aufgelisteten Änderungen erstellt worden, da diese aus den im Zusatzfeld angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2 c)).
- ☐ Beschreibung: Seite
  - ☐ Ansprüche: Nr.
  - ☐ Zeichnungen: Blatt/Abb.
  - ☐ Sequenzprotokoll (*genaue Angaben*):
  - ☐ etwaige zum Sequenzprotokoll gehörende Tabellen (*genaue Angaben*):

\* Wenn Punkt 4 zutrifft, können einige oder alle dieser Blätter mit der Bemerkung "ersetzt" versehen werden.

# INTERNATIONALER VORLÄUFIGER BERICHT ÜBER DIE PATENTIERBARKEIT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/EP2004/008725

---

## Feld Nr. V Begründete Feststellung nach Artikel 35 (2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

---

1. Feststellung
- |                                |                     |
|--------------------------------|---------------------|
| Neuheit (N)                    | Ja: Ansprüche 1-10  |
|                                | Nein: Ansprüche     |
| Erfinderische Tätigkeit (IS)   | Ja: Ansprüche 1-10  |
|                                | Nein: Ansprüche     |
| Gewerbliche Anwendbarkeit (IA) | Ja: Ansprüche: 1-10 |
|                                | Nein: Ansprüche:    |
2. Unterlagen und Erklärungen (Regel 70.7):
- siehe Beiblatt**

---

## Feld Nr. VIII Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

---

Zur Klarheit der Patentansprüche, der Beschreibung und der Zeichnungen oder zu der Frage, ob die Ansprüche in vollem Umfang durch die Beschreibung gestützt werden, ist folgendes zu bemerken:

**siehe Beiblatt**

**Zu Punkt V**

**Begründete Feststellung hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung**

Da die Erfindung in Anspruch 1 nicht klar definiert ist (siehe Punkt VIII), wird der Anspruch 1 für die vorliegende Meinung mit Hilfe der Fig. 1 oder 2 interpretiert.

Es wird auf das folgende Dokument verwiesen:

D1: WO03/045767A

Das Dokument D1 wird als nächstliegender Stand der Technik gegenüber dem Gegenstand des Anspruchs 1 angesehen. Es offenbart (die Verweise in Klammern beziehen sich auf dieses Dokument):

Eine Knotenstruktur zur Verbindung von zwei Profilen, von denen das erste Profil (14, 15) mindestens zwei ebene, parallele Seiten aufweist und das zweite Profil aus zwei parallelen, sich gegenüberliegenden Gurten und mindestens einem die Gurte verbindenden Steg besteht, wobei die Gurte mit ihren seitlichen Enden gegenüber dem Steg überstehen und mit diesen Überständen paarweise parallele Flansche bilden (vgl. Fig. 6), und wobei das erste Profil am Ort der Verbindung eine Aussparung aufweist, in die das zweite Profil stirnseitig derart eingesteckt ist, daß die parallelen Seiten der sich gegenüberliegenden, die Aussparung begrenzenden Enden des ersten Profils formschlüssig an den Innenseiten der sich gegenüberliegenden Flanschen des zweiten Profils anliegen und mit diesen verbunden sind.

Der Gegenstand des Anspruchs 1 unterscheidet sich daher von dieser bekannten Knotenstruktur dadurch, daß das erste Profil im Bereich seiner Aussparung auf seiner dem zweiten Profil abgewandten Seite einen Verbindungssteg aufweist, der die die Aussparung begrenzenden Enden des ersten Profils miteinander verbindet.

Der Gegenstand des Anspruchs 1 ist somit neu (Artikel 33(2) PCT).

Die mit der vorliegenden Erfindung zu lösende Aufgabe kann somit darin gesehen

werden, die Knotenstruktur insbesondere bei einer Belastung des zweiten Profils in dessen Längsrichtung zusätzlich zu sichern.

Die im Anspruch 1 der vorliegenden Anmeldung für diese Aufgabe vorgeschlagene Lösung beruht auf einer erfinderischen Tätigkeit (Artikel 33(3) PCT), weil im Stand der Technik kein Hinweis zu finden ist, der dazu führen könnte, bei einem Verbindungsknoten mit besonders hoher Steifigkeit gemäß D1 die Festigkeit weiter mit den besonderen Maßnahmen des Anspruchs 1 zu verbessern.

Die Ansprüche 2 bis 10 sind vom Anspruch 1 abhängig und erfüllen damit ebenfalls die Erfordernisse des PCT in Bezug auf Neuheit und erfinderische Tätigkeit.

#### **Zu Punkt VIII**

#### **Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung**

Der Anspruch 1 ist nicht klar aus folgenden Gründen:

- In der vorletzten Zeile des Anspruchs 1 ist eine Seite des ersten Profils erwähnt, die nicht klar definiert ist. Insbesondere werden im Oberbegriff nur zwei parallele Seiten definiert und die im kennzeichnenden Teil erwähnte Seite scheint nicht diesen Seiten zu entsprechen.

- Der Verbindungssteg ist auch nicht klar definiert, weil es nicht erwähnt ist, welche Elemente der Knotenstruktur damit verbunden sind. Ein Verbindungssteg könnte auch die zwei Profile miteinander verbinden.

Daher erfüllt die Anmeldung nicht die Erfordernisse des Artikels 6 PCT.

KN/ge 030602WO  
13. Mai 2005

### **Knotenstruktur zur Verbindung von zwei Profilen in einem Fahrzeugtragrahmen**

Die Erfindung betrifft eine Knotenstruktur zur Verbindung von zwei Profilen, insbesondere in einem Fahrzeugtragrahmen, von denen das erste Profil mindestens zwei ebene, parallele Seiten aufweist und das zweite Profil aus zwei parallelen, sich gegenüberliegenden Gurten und mindestens einem die Gurte verbindenden Steg besteht, wobei die Gurte mit ihren seitlichen Enden gegenüber dem Steg überstehen und mit diesen Überständen paarweise parallele Flansche bilden, und wobei das erste Profil am Ort der Verbindung eine Aussparung aufweist, in die das zweite Profil stirnseitig derart eingesteckt ist, dass die parallelen Seiten der sich gegenüberliegenden, die Aussparung begrenzenden Enden des ersten Profils formschlüssig an den Innenseiten der sich gegenüberliegenden Flansche des zweiten Profils anliegen und mit diesen verbunden sind.

Seit einigen Jahren werden besonders im Fahrzeugbau vor dem Hintergrund neuer Leichtbaukonzepte wieder verstärkt Hohlprofile, d.h. Profile mit geschlossenem Querschnitt, eingesetzt. Dabei bieten insbesondere solche Hohlprofile, die aus hoch- und höchstfesten Stahlwerkstoffen gefertigt sind, ein hohes Gewichtseinsparungspotential. Eine zentrale Problemstellung beim Einsatz von Hohlprofilen ist deren Anbindung untereinander über Verbindungsknoten.

KN/ge 030602WO

Knotenstrukturen zur Verbindung von Profilen, insbesondere von Hohlprofilen, sind seit langem bekannt. So ist in der europäischen Patentschrift EP 0 568 251 B1 eine T-förmige Knotenstruktur zur Anbindung eines als Hohlprofil mit rechteckigem Querschnitt ausgebildeten Querträgers an die Seitenschweller beschrieben. Gemäß einer Ausführungsform eines solchen T-Knotens ist der Querträger an seinem einen Ende längs aufgetrennt und derart aufgebogen, daß zwei um jeweils 90° umgebogene, zueinander fluchtend angeordnete Abschnitte mit C-förmigem Querschnitt entstehen, an die der Seitenschweller angelegt und mit diesen verschweißt wird. Dadurch läßt sich zwar eine Knotenstruktur mit einer großen Anbindungszone und damit verbundener hoher Steifigkeit realisieren, die zudem einen Toleranzausgleich in Fahrzeuglängsrichtung ermöglicht, jedoch ist dies mit vergleichsweise hohem fertigungstechnischen Aufwand aufgrund der jeweils vorzunehmenden Einzelbearbeitung des Querträgerendes verbunden. Zudem kann es bei einem Frontal- oder Heckaufprall, d.h. bei einer Krafteinleitung in den Fahrzeugrahmen in Längsrichtung, zu einem Aufreißen der Schweißnaht kommen, wodurch die Verbindung zwischen Querträger und Seitenschweller vollständig gelöst wird und der Fahrzeugtragrahmen in erheblichem Maße an Steifigkeit verliert.

Eine in der DE 196 53 509 A1 beschriebene Knotenstruktur in einem Fahrzeugtragrahmen basiert auf einem aus Stahlblech durch Innenhochdruckumformen (IHU) hergestellten Knotenelement mit wenigstens zwei Anschlußstutzen. Auf die Anschlußstutzen werden die zu verbindenden Hohlprofile aufgesteckt und mittels Schweißen oder Kleben fixiert. Dies ermöglicht zwar die

präzise Verbindung zweier oder mehrerer Profile, wobei ein gewisser Toleranzausgleich durch eine begrenzt variable Aufstecktiefe möglich ist. Die Herstellung eines solchen Knotenelementes ist jedoch nur in Einzelfertigung möglich und wegen der IHU-Technologie sehr aufwendig.

Aus der Praxis ist schließlich eine Knotenstruktur zur Verbindung zweier Profile gemäß dem Oberbegriff bekannt, bei welcher der bzw. die die Gurte verbindenden Stege des zweiten Profils gegenüber den Gurten längs beschnitten sind, so dass die dadurch entstehenden stirnseitigen Überstände der Gurte das im rechten Winkel angelegte erste Profil formschlüssig umschließen. Diese mittels einer Schweißverbindung fixierte Knotenstruktur zeichnet sich ebenfalls durch eine hohe Steifigkeit aus. Bei geringer Wandstärke und gleichzeitig großen Profilquerschnitten kann es jedoch unter Belastung zu Wölbeffekten bzw. zu einer Tordierung des in der Regel als Längsträger ausgebildeten ersten Profils kommen, wodurch die Steifigkeit der Knotenstruktur erheblich reduziert wird. Des weiteren hat der stirnseitige Beschnitt des zweiten Profils zur Folge, dass dieses infolge der vorzunehmenden Zwischenbearbeitung nicht einer kontinuierlichen Profilmontage entnommen werden kann, was zu erhöhten Kosten führt. Alternativ zum nachträglichen Beschnitt kann das zweite Profil auch einzeln gefertigt werden, was jedoch ebenfalls mit hohen Kosten verbunden ist.

Bei einer bekannten Knotenstruktur der eingangs genannten Art (WO 03/045767 A1) besteht das erste Profil aus zwei miteinander fluchtenden Abschnitten, die mit Abstand voneinander angeordnet sind und somit eine „Aussparung“ bilden, in der das zweite Profil angeordnet ist. Die



beiden Abschnitte des ersten Profils sind nur über das zweite Profil miteinander verbunden. Eine hohe Steifigkeit insbesondere bei einer axialen Belastung des zweiten Profils in Richtung der Aussparung ist nicht gegeben.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Knotenstruktur der eingangs genannten Art zu schaffen, welche eine hochsteife Verbindung der Profile ermöglicht, wobei ein Toleranzausgleich der Profile ebenso gewährleistet sein sollte, wie die Möglichkeit, Profile direkt aus einem kontinuierlichen Fertigungsprozess einzusetzen.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß mit einer Knotenstruktur gemäß dem Oberbegriff gelöst, indem das erste Profil im Bereich seiner Aussparung an seiner der Stirnseite des eingesteckten zweiten Profils zugewandten Seite einen Verbindungssteg aufweist.

Die erfindungsgemäße Knotenstruktur ist einfach gestaltet und damit ohne großen fertigungstechnischen Aufwand herzustellen. Besonders vorteilhaft ist, dass das zweite Profil direkt einer kontinuierlichen Fertigung entnommen werden kann und lediglich nach Maßgabe des Anwenders abgelängt werden muss. Da das zweite Profil in eine im ersten Profil in dessen Seitenwänden vorgesehene Aussparung eingesteckt ist, wird ein Verbindungsknoten mit besonders hoher Steifigkeit geschaffen. Der eingesteckte Abschnitt des oder der Stege wirkt bei einer Längsbelastung des ersten Profils als Schottblech und steift somit den Knoten aus. Hierdurch wird sowohl eine Querschnittsveränderung der Profile bei starker Beanspruchung unterdrückt als auch deren Tordierung im

Knotenbereich wirksam verhindert. Ein Toleranzausgleich der Profile ist in zwei Dimensionen möglich. In Längsrichtung des ersten Profils ist dies realisierbar durch eine Variation der Breite der Aussparung sowie durch eine Variation der Lage des eingesteckten zweiten Profils senkrecht zur Einsteckrichtung, so dass die Enden des ersten Profils in unterschiedlichem Abstand zu dem oder den Stegen des zweiten Profils angeordnet sind. Andererseits lässt sich auch ein Toleranzausgleich in Längsrichtung des zweiten Profils realisieren, nämlich durch eine Variation der Einstecktiefe des zweiten Profils in die im ersten Profil vorgesehene Aussparung. Die Knotenstruktur ist durch den verbleibenden Verbindungssteg auch bei einer starken Belastung des zweiten Profils in seiner Längsrichtung, beispielsweise bei einem Seitenaufprall, besonders effektiv gesichert.

Der Verbindungssteg lässt sich auf verschiedene Art und Weise realisieren. Nach einer ersten Ausgestaltung weist bei am Ort der Aussparung vollständig durchtrennten ersten Profils das eine Ende des ersten Profils einen den Verbindungssteg bildenden Überstand auf, über den dieses eine Ende mit dem anderen Ende des ersten Profils verbunden ist. In dieser Konfiguration kann ein Toleranzausgleich in Längsrichtung des ersten Profils vorgenommen werden. Nach einer anderen alternativen Ausführungsform der erfindungsgemäßen Knotenstruktur ist vorgesehen, dass das erste Profil am Ort der Aussparung unter Bildung des Verbindungssteiges bis auf die der Stirnseite des zweiten Profils zugewandte Seite durchtrennt ist. Das erste Profil weist somit im Unterschied zu der vorstehend beschriebenen Ausführungsform eine durchgehende Faser auf, wodurch die Dauerfestigkeit der Knotenstruktur erhöht wird.

Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung weist das zweite Profil zwei Stege auf, von denen der eine längs beschnitten ist.

Vorzugsweise ist das zweite Profil ein DAVEX-Profil. DAVEX-Profile weisen fertigungsbedingt bereits die erforderliche Querschnittsgeometrie mit den seitlich nach außen überstehenden parallelen Flanschen auf. Das Dickenverhältnis zwischen den Gurten und dem oder den Stegen lässt sich entsprechend dem Belastungsprofil der späteren Anwendung leicht einstellen. Im Unterschied beispielsweise zu einem Strangpressprofil lassen sich DAVEX-Profile problemlos aus hochfesten oder höchstfesten Stahlwerkstoffen fertigen. Dabei ist ebenso die Verwendung jeweils verschiedener Werkstoffe für die Gurte und den bzw. die Stege möglich, so dass die im Betrieb möglicherweise besonders belasteten Gurte aus einem hochfesten Werkstoff, der geringer belasteten Stege aus einem kostengünstigen Werkstoff gefertigt sein können.

Zweckmäßigerweise sind die Profile durch Schweißen miteinander verbunden. Als konkrete Ausgestaltung dieser Schweißverbindung bietet sich eine Linienschweißnaht an, durch welche die äußeren Ränder der parallelen Flansche des zweiten Profils mit den formschlüssig anliegenden Seiten des ersten Profils verbunden sind. Durch eine solche Linienschweißnaht wird eine langgestreckte Fügelinie erreicht, welche zusätzlich zur hohen Steifigkeit der Knotenstruktur beiträgt.

Besonders vorteilhaft ist der Einsatz der erfindungsgemäßen Knotenstruktur als Verbindungsknoten von Profilelementen in einem Fahrzeugtragrahmen. Dabei ist zweckmäßigerweise das erste Profil als

Fahrzeuglängsträger, insbesondere als hinterer Fahrzeuglängsträger, und das zweite Profil als Fahrzeugquerträger ausgebildet. Die Gurte des zweiten Profils bieten mit ihren nach außen weisenden Flanschen eine geeignete Anlagefläche beispielsweise für Elemente des Fahrzeugbodens.

Im Falle eines Heckaufpralls, bei dem eine große Kraft stirnseitig in den hinteren Längsträger eingeleitet wird, verliert der Knoten aufgrund der in das erste Profil hineinragenden und die Profilenden abschottenden Stege auch dann nicht seine Stabilität, wenn es zu einem Reißen der Schweißnähte kommt.

Neben einem Einsatz im Tragrahmen von Personenkraftfahrzeugen ist die erfindungsgemäße Knotenstruktur insbesondere auch für einen Einsatz in Omnibussen, Nutz- und Schienenfahrzeugen geeignet, da diese meist über einen Leiterraahmen als Grundstruktur verfügen.

Handelt es sich bei dem zweiten Profil um ein DAVEX-Profil, so eignet sich dieses insbesondere als Fahrzeugsitzträger, d. h. als Querträger auf welchen Fahrzeugsitze - in einem Personenfahrzeug oder einem Omnibus - aufschraubbar sind. Hierbei wird ausgenutzt, dass eine senkrecht auf die Gurtoberfläche wirkende Beanspruchung beispielsweise durch eine im Fahrzeug sitzende Person besonders gut von dem DAVEX-Profil aufgenommen werden kann.

Im Einzelnen ist bei dieser insbesondere bei DAVEX-Profilen bevorzugt gewählten Konfiguration mit zwei Stegen der eine Steg soweit längsbeschnitten, dass die

Aussparung im ersten Profil wesentlich kleiner gewählt werden kann und somit die sich gegenüber liegenden Enden des ersten Profils in wesentlich geringerem Abstand zueinander gelagert sind. Zwar ist dies mit einem höheren Gewicht der Knotenstruktur und einem zusätzlichen Arbeitsschritt (Beschnitt) bei der Vorbereitung des zweiten Profils verbunden, jedoch kann somit die Steifigkeit der Knotenstruktur weiter erheblich gesteigert werden. Folglich ist diese Ausführungsform besonders für weniger gewichtssensitive, aber dafür umso mehr mit dauerhaft hohen Belastungen verbundene Anwendungen, beispielsweise im Nutzfahrzeug- oder Schienenfahrzeugbereich, geeignet.

Schließlich kann die hohe Steifigkeit der erfindungsgemäßen Knotenstruktur, insbesondere ihre Torsionsfestigkeit, noch weiter gesteigert werden, indem sie zusätzlich mit Schalenelementen eingefasst ist. Dabei können die Schalenelemente als Tiefzieh- oder Kantbauteile ausgebildet sein.

Im folgenden wird die Erfindung anhand einer Ausführungsbeispiele darstellenden Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine Knotenstruktur zur Verbindung von zwei Profilen, bei der das erste Profil bis auf einen Verbindungssteg durchtrennt ist, in perspektivischer Ansicht,

Fig. 2 die Knotenstruktur der Fig. 1 in einer abgewandelten Ausführung, bei der das erste Profil vollständig durchtrennt ist, in perspektivischer Ansicht

Fig. 3 die Knotenstruktur der Fig. 1 in einer weiteren abgewandelten Ausführung mit beschnittenem zweiten Profil in Draufsicht,

Fig. 4 die Knotenstruktur der Fig. 3 im seitlichen Schnitt entlang der Linie I-I der Fig. 3.

Die in Fig. 1 dargestellte Knotenstruktur besteht aus einem ersten Profil 1, welches als Hohlprofil mit rechteckigem Querschnitt ausgebildet ist, und einem zweiten Profil 2, welches seinerseits aus zwei parallelen, sich gegenüberliegenden Gurten 3, 4 und zwei die Gurte 3, 4 verbindenden, ebenfalls parallel ausgerichteten Stegen 5, 6 besteht, wobei die Gurte 3, 4 mit ihren seitlichen Enden gegenüber dem bzw. den Stegen 5, 6 überstehen und mit diesen Überständen paarweise parallele Flansche 31, 42, 32, 42 bilden. Bei dem zweiten Profil 2 handelt es sich vorzugsweise um ein DAVEX-Profil, bei welchem die beschriebene Querschnittsform schon fertigungsbedingt vorgegeben ist. Das erste Profil 1 ist entlang seines Umfangs bis auf eine Seite durchtrennt, so dass zwei sich gegenüberliegende Profilenden 8, 9 vorliegen, die eine Aussparung 7 begrenzen und nur über einen Verbindungssteg 10 miteinander verbunden sind. In die Aussparung 7 ist das zweite Profil 2 derart eingesteckt, dass die jeweiligen Ober- und Unterseiten 81, 91, 82, 92 der Profilenden 8, 9 formschlüssig an den Innenseiten 31a, 41a, 32a, 42a der sich gegenüberliegenden Flansche 31, 41, 32, 42 des zweiten Profils 2 anliegen. Am äußeren Rand der Flansche 31, 41, 32, 42 ist das zweite Profil 2 über insgesamt vier Schweißnähte 3a, 4a, welche als Linienschweißnähte ausgebildet sind, fest mit den Profilenden 8, 9 des

ersten Profils 1 verbunden, wodurch eine einfach gestaltete, hochsteife Knotenstruktur mit den als Schottwände für das Profil 1 wirkenden Stegen 5, 6 gebildet wird.

Als Teil eines Fahrzeugtragrahmens, wobei das erste Profil 1 beispielsweise einen hinteren Längsträger und das zweite Profil 2 einen Querträger bildet, zeichnet sich die erfindungsgemäße Knotenstruktur durch sehr gute Crasheigenschaften aus. Kommt es beispielsweise zu einer sehr starken Krafteinleitung in Längsrichtung in das den Längsträger bildende erste Profil 1 infolge eines Heckaufpralls, so verliert die Knotenstruktur selbst bei einem Reißen der Linienschweißnähte 3a, 4a nicht ihre Stabilität, da die Profilenden 8, 9 durch die als Schottwände wirkenden Stege 5, 6 des eingesteckten zweiten Profils 2 an einer Längsverschiebung gehindert werden und ein Kollabieren, d. h. eine starke Querschnittsveränderung, der Profilenden 8, 9 sowie deren übermäßige Torsion am Orte der Knotenstruktur durch die von den Gurten 3, 4 gebildeten Flansche verhindert wird.

Bei der in Fig. 1 dargestellten Ausführungsform der Knotenstruktur ist das erste Profil 1 am Ort der Verbindung nicht vollständig, sondern lediglich bis auf die der Stirnseite des zweiten Profils 2 zugewandten Seite durchtrennt, die einen Verbindungssteg 10 bildet. Das erste Profil 1 weist somit eine durchgehende Faser auf, durch welche die Dauerfestigkeit der Knotenstruktur erhöht wird. Bei einer starken Längsbelastung des zweiten Profils 2 fungiert der Verbindungssteg 10 als Sperre, welche effektiv verhindert, dass das zweite Profil 2 bei einem beispielsweise crashbedingtem Reißen der

Schweißnähte 3a, 4a durch die Aussparung 7 des ersten Profils 1 hindurchgeschoben wird.

Gemäß der in Fig. 2 dargestellten Ausführungsform der Knotenstruktur weist das eine Profilende 9 auf der dem zweiten Profil 2 abgewandten Seite einen einen Verbindungssteg 10 bildenden Überstand auf, über den es mit dem anderen Profilende 8 verbunden ist und somit einen Verbindungssteg 10 bildet. Die Verbindung ist wiederum als Linienschweißnaht 10a ausgebildet. Durch diese Anordnung ist die Knotenstruktur bei einer Belastung des zweiten Profils 2 in dessen Längsrichtung, beispielsweise bei einem Seitenaufprall, zusätzlich gesichert.

Bei der in Fig. 3 und 4 dargestellten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Knotenstruktur ist der eine Steg 6 des zweiten Profils 2 derart längsbeschnitten, dass die Aussparung 7 im ersten Profil 1 wesentlich kleiner gewählt werden kann und somit die Profilenden 8, 9 in wesentlich geringerem Abstand zueinander liegen. Dies ist zwar mit einem höheren Gewicht der Knotenstruktur sowie mit einem höheren Fertigungsaufwand verbunden, sorgt jedoch für eine nennenswerte Erhöhung der Steifigkeit der Knotenstruktur.



KN/ge 030602WO  
13. Mai 2005

# P A T E N T A N S P R Ü C H E

1. Knotenstruktur zur Verbindung von zwei Profilen (1, 2), insbesondere in einem Fahrzeugtragrahmen, von denen das erste Profil (1) mindestens zwei ebene, parallele Seiten aufweist und das zweite Profil (2) aus zwei parallelen, sich gegenüberliegenden Gurten (3, 4) und mindestens einem die Gurte (3, 4) verbindenden Steg (5, 6) besteht, wobei die Gurte (3, 4) mit ihren seitlichen Enden gegenüber dem Steg (5, 6) überstehen und mit diesen Überständen paarweise parallele Flansche (31, 41, 32, 42) bilden, und wobei das erste Profil (1) am Ort der Verbindung eine Aussparung (7) aufweist, in die das zweite Profil (2) stirnseitig derart eingesteckt ist, dass die parallelen Seiten der sich gegenüberliegenden, die Aussparung begrenzenden Enden (8, 9) des ersten Profils (1) formschlüssig an den Innenseiten (31a, 41a, 32a, 42a) der sich gegenüberliegenden Flansche (31, 41, 32, 42) des zweiten Profils (2) anliegen und mit diesen verbunden sind,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, d a s s das erste Profil (1) im Bereich seiner Aussparung (7) an seiner der Stirnseite des eingesteckten zweiten Profils (2) zugewandten Seite einen Verbindungssteg (10) aufweist.

KN/ge 030602WO

2. Knotenstruktur nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
das erste Profil (1) am Ort der Aussparung (7) unter  
Bildung des Verbindungssteges (10) bis auf die der  
Stirnseite des eingesteckten zweiten Profils (2)  
zugewandten Seite durchtrennt ist.
3. Knotenstruktur nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
bei am Ort der Aussparung (7) vollständig  
durchgetrennten ersten Profil (1) das eine Ende (9) des  
ersten Profils (1) einen den Verbindungssteg (10)  
bildenden Überstand aufweist, über den dieses eine  
Ende (9) mit dem anderen Ende (8) des ersten Profils  
(1) verbunden ist
4. Knotenstruktur nach einem der Ansprüche 1 bis 3,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
das zweite Profil (2) zwei Stege (5, 6) aufweist, von  
denen der eine (6) längsbeschnitten ist.
5. Knotenstruktur nach einem der Ansprüche 1 bis 4,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
die Profile (1, 2) durch Schweißen miteinander  
verbunden sind.
6. Knotenstruktur nach Anspruch 5,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
die Schweißverbindung als Linienschweißnaht (3a, 4a)  
ausgebildet ist.

7. Knotenstruktur nach einem der Ansprüche 1 bis 6,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
das zweite Profil (2) ein DAVEX-Profil ist.
8. Knotenstruktur nach den Ansprüchen 2 und 7,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
das zweite Profil (2) als Fahrzeugsitzträger  
ausgebildet ist.
9. Knotenstruktur nach einem der Ansprüche 1 bis 8,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
die Knotenstruktur zusätzlich mit Schälenelementen  
eingefaßt ist.
10. Knotenstruktur nach Anspruch 9,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
die Schälenelemente als Tiefzieh- oder Kantbauteile  
ausgebildet sind.



2/2

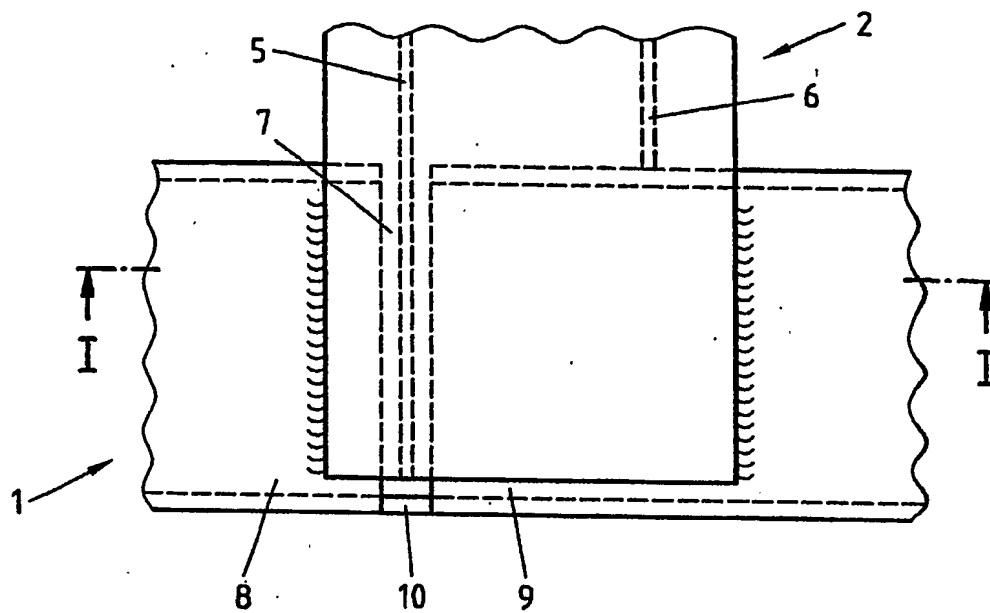


Fig. 3

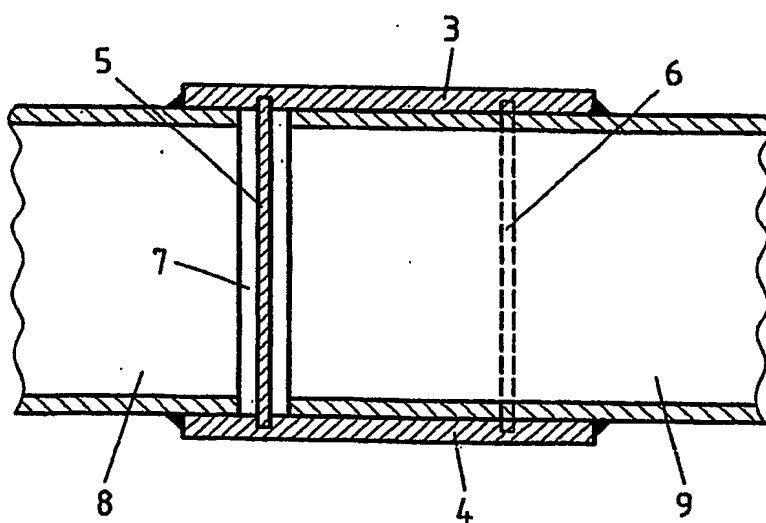


Fig. 4

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**